

2023 年度一般選抜 化学 解答例

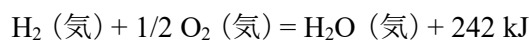
[問 1]

- (1) ア : NH_4Cl , イ : $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ウ : H, エ : b, オ : G, カ : C
(ア, イは順不同)

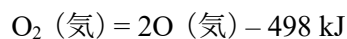
- (2) 答 : $4.6 \times 10^2 \text{ kJ/mol}$

過程 :

H_2O (気) の生成熱の値より



H-H 結合と O=O 結合の結合エネルギーの値より



したがって, 2 mol の H と 1 mol の O から 1 mol の H_2O (気) が生成する際に
放出されるエネルギーは

$$242 \text{ kJ} + 436 \text{ kJ} + 498 \text{ kJ} \div 2 = 927 \text{ kJ}$$

このとき O-H 結合が 2 mol 形成されるので,

O-H 結合 1 mol あたりのエネルギーは

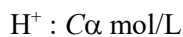
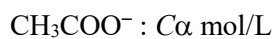
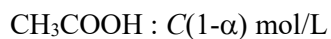
$$927 \text{ kJ} \div 2 = 463.5 \text{ kJ}$$

(3)

- (i) 答 : 3.0×10^{-2}

過程 :

解離前の酢酸の濃度を $C \text{ mol/L}$, 解離度を α とすると, 溶液中の各化学種の濃度は



このとき $1 \gg \alpha$ とすると, 電離定数 K_a は次のように近似できる。

$$K_a = (C\alpha)^2 / C(1-\alpha) \div C\alpha^2$$

したがって,

$$2.7 \times 10^{-5} = 3.0 \times 10^{-2} \times \alpha^2$$

$$\alpha^2 = 9.0 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = 3.0 \times 10^{-2}$$

(ii) 答 : 3.0 _____

過程 :

(i) より

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= C\alpha = (3.0 \times 10^{-2}) \times (3.0 \times 10^{-2}) \\ &= 9.0 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

したがって, この溶液の pH は

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log_{10} (9.0 \times 10^{-4}) \\ &= 3.04 \end{aligned}$$

[問 2]

[I]

(1) イ

(2) 表面に難溶性の PbSO_4 の被膜が生成するために, 内部が反応しなくなるから。

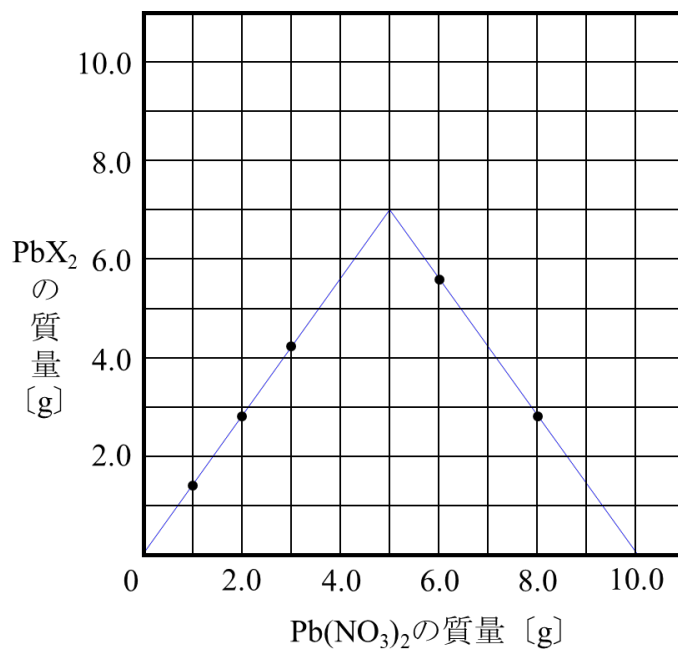
(3) A : $\text{Pb}(\text{OH})_2$, C : PbCrO_4 , D : AgCl

(4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

3

[II]

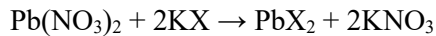
(1)



(2) 答: I

過程:

水溶液中で起こる反応は次式で表される。



表あるいはグラフより、反応する $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (式量 331) と生成する PbX_2 の質量の比は 5:7 であるので、 PbX_2 の式量は、 $331 \times 7/5 = 463.4$

したがって X の原子量は

$$(463.4 - 207) \div 2 = 128.2$$

したがって、X は I (原子量 127) である。

[問 3]

(1) 分液ろうと

(2) ジアゾカップリング反応

(カップリング反応, ジアゾ化なども可)

(3) 組成式: C₄H₄O 分子式: C₈H₈O₂

過程:

8.5 mg の G に含まれる C, H, O の質量は

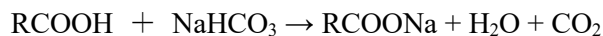
$$\text{C} : 22.0 \times 12/44 = 6 \text{ mg}, \quad \text{H} : 4.50 \times 2/18 = 0.5 \text{ mg}, \quad \text{O} : 8.5 - 6 - 0.5 = 2 \text{ mg}$$

これより、G に含まれる C, H, O の物質量の比は

$$\frac{6}{12} : \frac{0.5}{1} : \frac{2}{16} = 4 : 4 : 1$$

したがって、G の組成式は C₄H₄O

カルボン酸と炭酸水素ナトリウムとの反応では、



より、G が 1 価のカルボン酸であるとする、G と炭酸水素ナトリウム水溶液との反応によって G と同じ物質量の二酸化炭素が発生する。

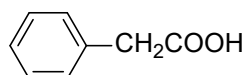
G の分子量を M_G とすると、

$$\frac{1.7}{M_G} = \frac{280}{22400}$$

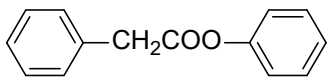
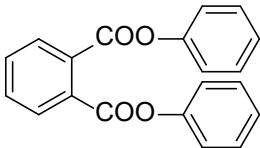
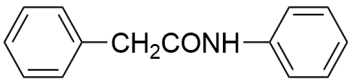
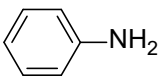
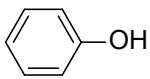
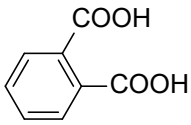
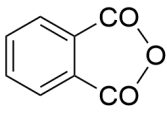
$$M_G=136$$

Gが1価のカルボン酸であることは、問題文の諸条件と矛盾していないので、分子式は $C_8H_8O_2$

(4)



(5)

A	B
 <chem>c1ccccc1CC(=O)Oc2ccccc2</chem>	 <chem>c1ccccc1C(=O)Oc2ccccc2C(=O)Oc3ccccc3</chem>
C	D
 <chem>c1ccccc1CC(=O)Nc2ccccc2</chem>	 <chem>Nc1ccccc1</chem>
E	F
 <chem>Oc1ccccc1</chem>	 <chem>O=C(O)c1ccccc1C(=O)O</chem>
H	
 <chem>O=C1OC(=O)c2ccccc12</chem>	